

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-223380

(43)Date of publication of application : 12.08.1994

(51)Int.Cl. G11B 7/007  
G11B 7/00

(21)Application number : 05-011722

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.01.1993

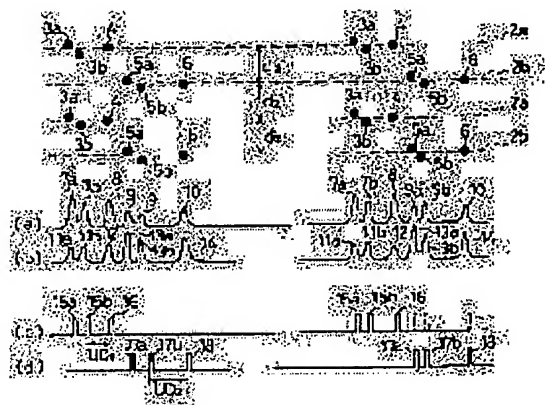
(72)Inventor : FUKAMACHI YUICHI  
ORUKAWA MASAHIRO

## (54) OPTICAL DISK AND METHOD FOR RECORDING/REPRODUCING OPTICAL DISK

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the effect of crosstalk of wobble signals even when a track pitch is narrow and thereby to improve a recording density, by disposing wobble pits in servo areas of tracks adjacent to each other at different time positions in the circumferential direction.

CONSTITUTION: Paired wobble pits 3a and 3b, 5a and 5b, and clock pits 4 and 6 are disposed at prescribed time intervals on tracks 2a and 2b. Besides, the pits 3a, 3b and 4 and the pits 5a, 5b and 6 are disposed at different time positions in the circumferential direction of an optical disk. Accordingly, wobble signals 9a and 9b and a clock signal 10 leaking in from the adjacent track 2b lag in the time behind wobble signals 7a and 7b and a clock signal 8 and, therefore, have no effect on the signals 7a and 7b. Besides, unique distances UD2 and UD1 are different from each other and have no effect on extraction of a clock pulse 16. According to this constitution, it is possible to narrow a track pitch d2 and thereby to improve the recording density.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-223380

(43)公開日 平成6年(1994)8月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G11B 7/007  
7/00

識別記号

庁内整理番号

7522-5D

U 7522-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-11722

(22)出願日 平成5年(1993)1月27日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 深町 裕一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 尾留川 正博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

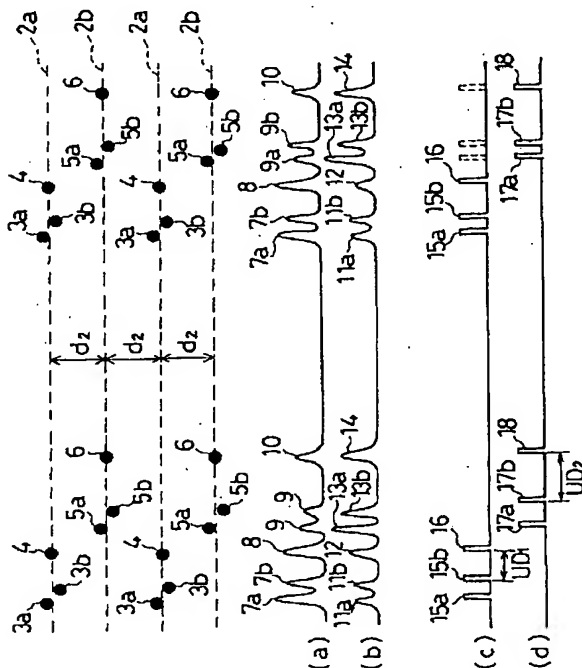
(74)代理人 弁理士 中島 司朗

(54)【発明の名称】 光ディスク及び光ディスクの記録再生方法

(57)【要約】

【目的】 記録密度を向上させることができる光ディスクを提供する。

【構成】 ディスク面上の複数のスパイラル状のトラック2a、2bは、相互に並設されている。相隣接するトラック2a、2bのサーボ領域のウォブルビット3a、3bとウォブルビット5a、5bとは、光ディスクの周方向について互いに異なる時間位置に配置されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サンプルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う光ディスクにおいて、

複数のスパイラル状のトラックを相互に並設し、相隣接するトラックのサーボ領域のウォブルビットを、周方向について互いに異なる時間位置に配置したことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 サンプルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う光ディスクにおいて、

複数のスパイラル状のトラックを相互に並設し、相隣接するトラックのサーボ領域を、周方向について互いに異なる時間位置に配置したことを特徴とする光ディスク。

【請求項3】 相隣接するトラックのサーボ領域におけるユニークディスタンスを、互いに異なる時間間隔に設定したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光ディスク。

【請求項4】 複数のトラックで周方向について共通する時間位置に配置されるブリビットのうち、少なくとも1つのトラックのブリビットを残して、他を省略したことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項5】 アドレス領域のトラック幅をデータ領域およびサーボ領域のトラック幅よりも広くすることにより、複数のトラックでアドレス領域を共通化したことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項6】 サンプルドサーボ方式によりトラッキング制御を行いながら光ディスクに情報を記録再生する光ディスクの記録再生方法において、

トラッキングエラー信号に基づいて光ビームがトラックの中心位置に移動するように光学ヘッドのレンズを駆動するための電流の極性を反転させることにより、互いに隣接するトラックの中間に情報を記録再生することを特徴とする光ディスクの記録再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザービームなどの光ビームを用いて情報を記録したり再生したりする対象である光ディスクと、光ディスクの記録再生方法とに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 情報処理システムにおける情報処理量の急速な増加に伴い、記録容量の大きい記録媒体として、光ディスクが最近特に注目されている。この光ディスクは、ディスクドライブによって回転され、ディスク面に半導体レーザーから発光されるレーザービームなどの光ビームが照射されることにより、情報の記録と再生とが行われる。ところが、ディスク面に形成されたトラックは、種々の要因から、ディスクの回転に伴って多少のト

ラック振れがおきている。そこで、情報の記録や再生を正確に行うためには、光ビームの照射をトラック振れに追従させるためのトラッキング制御が必要となる。

【0003】ところで、光ディスクのトラッキング制御は、次の2つの方式に大きく分けられる。その1つはサンプルドサーボ（以下「S. S」と記す）方式と呼ばれるものであり、他の1つはコンティニュアス・コンボジット・サーボ（以下「C. C. S」と記す）方式と呼ばれるものである。C. C. S方式では、ディスク面に同心円状あるいはスパイラル状に所定の深さと幅とを有するトラック溝が設けられており、このトラック溝部分での回折光を検出することによりトラッキング制御をかけるようになっている。

【0004】これに対しS. S方式では、トラック溝が設けられず、予め基板に埋め込まれたクロックビットを検出することにより同期信号を作出し、この同期信号を用いてトラッキングエラー信号や記録再生のためのタイミング信号を作出するようになっている。例えばトラッキングエラー信号は、トラッキングエラー信号を作出するためのエリアであるサーボ領域に設けられたウォブルビット、すなわちトラック中心を挟む左右の近接位置に千鳥状に設けられた1対のビットからの反射光を同期信号を用いて検出し、その大きさを比較してトラック中心からのずれ量を検出することにより作出される。またこのS. S方式では、サーボ領域と、データを読み書きするためのエリアであるデータ領域とが完全に分離されており、サーボ領域にウォブルビットとクロックビットとが埋め込まれた構造となっている。

【0005】現在は、C. C. S方式によるトラッキング制御が主流であるが、さらに高密度化を図るためトラック密度を上げると、C. C. S方式では溝の影響を受けて情報信号レベルの品質が低下し、また光ディスクを作製するための金型であるスタンパーの形成が困難となる。このため、将来の高密度化に対応可能な方式としてS. S方式が注目されている。以下、S. S方式によりトラッキング制御を行う従来の光ディスクについて説明する。説明に先立ち、本明細書において使用する共通の言葉の定義を行う。すなわち、ディスク面から反射されて光学ヘッドに戻ってきた光ビームのトータル光量を光電変換して得られる信号のことをRf(+)信号と呼ぶ。このRf(+)信号には、サーボ領域のブリビットであるウォブルビットおよびクロックビットで振幅変調を受けたウォブル信号およびクロック信号が含まれる。そして、これらウォブル信号およびクロック信号を2値化したものをウォブルパルスおよびクロックパルスと呼ぶ。

【0006】図8はS. S方式によりトラッキング制御を行う従来の光ディスクにおけるサーボ領域の配置の説明図で、光ディスク51を一定回転数で回転させた場合（以下「CAV方式」と記す）、光ディスク51の周方

向に同じ時間間隔となる領域、すなわちトラックの頂点52から扇形に広がったサーボ領域53にクロックビットとウォブルビットとが配置されている。そして、このような状態を、ディスクの周方向でサーボ領域53が同じ時間位置に配置されていると表現する。なお、アドレス領域およびデータ領域もディスクの周方向で同じ時間位置に配置されている。

【0007】図9はS、S方式によりトラッキング制御を行う従来の光ディスクにおけるサーボ領域のビット配置とクロック信号の抽出方法とを説明する説明図で、スパイラル状のトラック55には、サーボ領域53とデータ領域56とが交互に配置されており、各サーボ領域53には1対のウォブルビット57a、57bとクロックビット58とが埋め込まれている。トラック55の隣接間隔 $d_1$ は $1.6\mu\text{m}$ である。図9の(a)はフォーカスのみかかった状態の $Rf(+)$ 信号であり、1対のウォブルビット57a、57bに対応して1対のウォブル信号59a、59bが得られ、クロックビット58に対応してクロック信号60が得られる。図9の(b)はフォーカスのみかかった状態の $Rf(+)$ 信号を微分して二値化した信号であり、1対のウォブル信号59a、59bに対応して1対のウォブルパルス61a、61bが得られ、クロック信号60に対応してクロックパルス62が得られる。ウォブルパルス61bとクロックパルス62との時間間隔は他の箇所で見られない特異な間隔であり、ユニークディスタンスUDと呼ばれる。

【0008】トラッキング制御に際しては、まずクロックパルス62を抽出するために、図9の(b)に示すフォーカスのみかかった状態の $Rf(+)$ 信号を微分して二値化することにより得られるパルス毎にユニークディスタンスUDの時間間隔でゲートを開け、クロックパルス62の抽出を試みる。例えばウォブルパルス61aによるゲート信号は図9の(c)のようになり、ウォブルパルス61bによるゲート信号は図9の(d)のようになる。すなわち、図9の(b)に示すパルス列の時間間隔のうちユニークディスタンスUDと等しい時間間隔を有しているのはウォブルパルス61bとクロックパルス62との間のみであるので、あらゆるブリビットに対応するパルスに基づいて作出されたゲート信号のうち、ウォブルパルス61bに基づいて作出されたゲート信号のみがクロックパルス62を抽出でき、その他のゲート信号はいかなるパルスも抽出できない。かくして得られたクロックパルス62を、フェイズドロックループ回路(以下「PLL」と記す)でロックさせ、PLLに内蔵されたバリエブルコントロールドオシレーター(以下「VCO」と記す)の出力信号に基づいて基準クロック信号を作出し、この基準クロック信号から、ウォブル信号59aを抽出するための図9の(e)のようなゲート信号と、ウォブル信号59bを抽出するための図9の(f)のようなゲート信号とを作出し、ウォブル信号5

9a、59bを抽出して、それら2つのウォブル信号59a、59bの振幅をピークホールドし、両者の差からトラッキングエラー信号を作出する。

【0009】このように、基準クロック信号を用いて全ての同期をかけるために、クロックパルス62を正確に抽出することが重要となる。なお、従来の光ディスク51では、トラック55の隣接間隔 $d_1$ が広いと、隣接トラックのウォブルビット57a、57bやクロックビット58からのクロストークはほとんどないことから、トラッキングエラー信号などに影響はない。

【0010】一方、レーザービームの位置とトラッキングエラー信号の極性ととの関係を図10に示す。レーザービームはウォブルビット57a、57bで振幅変調を受けるが、レーザービームの位置により変調の受け方が異なる。レーザービームが図10のa、b、cの位置にあるときの $Rf(+)$ 信号をそれぞれ $Rf_1(+)$ 、 $Rf_2(+)$ 、 $Rf_3(+)$ とする。ウォブルビット57aにより振幅変調を受けたウォブル信号を $A_1$ 、ウォブルビット57bにより振幅変調を受けたウォブル信号を $A_2$ とすると、 $A_1$ と $A_2$ との差が増幅されて、トラッキングエラー信号 $TE = \alpha \cdot (A_1 - A_2)$ が作出される。なお、 $\alpha$ は増幅率である。また、 $A_1 - A_2$ が正の場合を極性が正(+)であると定義し、 $A_1 - A_2$ が負の場合を極性が負(-)であると定義する。 $Rf_1(+)$ は極性が正、 $Rf_2(+)$ は極性が負となる。 $Rf_3(+)$ は $A_1 = A_2$ で零となる。極性が正の場合、光学ヘッドの対物レンズには、トラック中心dに向かって矢印e方向に力が働き、極性が負の場合、光学ヘッドの対物レンズにはトラック中心dに向かって矢印f方向に力が働いて、レーザービームの中心がトラック中心dに位置するように、対物レンズが駆動されてトラッキング制御が行われる。その力の大きさは、トラッキングエラー信号の振幅に比例し、その極性が力の働く方向を決める。つまり、レーザービームが図10のaの位置にある場合、すなわち極性が正の場合には、光学ヘッドの対物レンズに矢印eで示す方向に力が働き、レーザービームが図10のcの位置にある場合、すなわち極性が負の場合には、光学ヘッドの対物レンズに矢印fで示す方向に力が働くのである。

【0011】図11はトラッキングエラー信号に基づいて対物レンズを駆動するアクチュエーターの概略構成図、図12は同要部拡大斜視図で、このアクチュエーターは光学ヘッドに含まれている。対物レンズ64はホルダー65により保持されており、ホルダー65にはラジアル方向すなわちトラッキング用の駆動コイル66a、66bが装着されている。駆動コイル66a、66bはヨーク67a、67bの突出部に摺動自在に貫入しており、ヨーク67a、67bには駆動コイル66a、66bを挟むように磁石68a、68b、68c、68dが装着されている。磁石68a、68b、68c、68d

の磁束は、駆動コイル66a、66bを図11の上下方向に横切っている。したがって、フレミングの法則により対物レンズ64には図11の左右方向に力が加わるので、対物レンズ64をレーザービームの中心がトラック中心dに位置するように制御できる。図11の左右方向はラジアル方向すなわち光ディスクの半径方向に一致し、図10における矢印e、f方向に対応する。駆動コイル66a、66bに電流を図12のa<sub>1</sub>方向に流すと、磁束が矢印g方向に形成されているため、フレミングの法則により、駆動コイル66a、66bに力f<sub>1</sub>、10の方向に加わる。力の大きさFは $F = B \cdot I \cdot L$ となり、電流Iに比例する。なお、Bは空隙内の磁束密度、Iは駆動コイル66a、66bに流れる電流、Lは駆動コイル66a、66bが空隙内で磁束と鎖交しているコイル長である。また空隙とは、磁石68a、68b、68c、68dと駆動コイル66a、66bとの隙間をいう。電流を図12のa<sub>1</sub>方向に流すと、駆動コイル66a、66bに力f<sub>1</sub>の方向に加わる。すなわち、駆動コイル66a、66bに流す電流の方向により、対物レンズ64を動かす方向を制御できる。したがって、力の方向f<sub>1</sub>、f<sub>2</sub>が常にトラック中心dに向かうように、トラッキングエラー信号の極性と駆動コイル66a、66bに流す電流の向きとの関係を決めれば、トラッキングを制御できるのである。例えば、レーザービームが図10のaに位置しており、対物レンズ64に加わる力f<sub>1</sub>の方向と矢印eの方向とが一致しているものとする

と、駆動コイル66a、66bに流れる電流の方向をa<sub>1</sub>にすればよいのである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の光ディスク51では、トラック幅を狭くした場合、クロストークのために隣接トラックのウォブルビットによるウォブル信号が漏れ込むため、1対のウォブル信号59a、59bの振幅の差を正確に取り出すことができず、トラッキングエラー信号の品質が劣化してサーボがかかり難くなる。またこのことは、クロックパルス62の抽出の誤りの原因ともなる。さらには、プリビットが近接することになるためビットの形成が難しく、スタンパーの形成が困難である。以上のことから、記録密度を向上させることができないという問題があった。

【0013】また上記従来の記録再生方法では、隣接トラック間を利用して記録再生することができず、記録密度を向上させることができないという問題があった。本発明はかかる事情に鑑みて成されたものであり、記録密度を向上させることができる光ディスク及び光ディスクの記録再生方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、サンブルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う光ディスクにおいて、複数のスパイラル状のトラックを相互に

並設し、相隣接するトラックのサーボ領域のウォブルビットを、周方向について互いに異なる時間位置に配置したことを特徴としている。

【0015】請求項2の発明は、サンブルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う光ディスクにおいて、複数のスパイラル状のトラックを相互に並設し、相隣接するトラックのサーボ領域を、周方向について互いに異なる時間位置に配置したことを特徴としている。請求項3の発明は、相隣接するトラックのサーボ領域におけるユニークディスタンスを、互いに異なる時間間隔に設定したことを特徴としている。

【0016】請求項4の発明は、複数のトラックで周方向について共通する時間位置に配置されるプリビットのうち、少なくとも1つのトラックのプリビットを残して、他を省略したことを特徴としている。請求項5の発明は、アドレス領域のトラック幅をデータ領域およびサーボ領域のトラック幅よりも広くすることにより、複数のトラックでアドレス領域を共通化したことを特徴としている。

20 【0017】請求項6の発明は、サンブルドサーボ方式によりトラッキング制御を行いながら光ディスクに情報を記録再生する光ディスクの記録再生方法において、トラッキングエラー信号に基づいて光ビームがトラックの中心位置に移動するように光学ヘッドのレンズを駆動するための電流の極性を反転させることにより、互いに隣接するトラックの中間に情報を記録再生することを特徴としている。

【0018】

30 【作用】請求項1の発明において、複数のスパイラル状のトラックは、相互に並設されている。相隣接するトラックのサーボ領域のウォブルビットは、周方向について互いに異なる時間位置に配置されている。請求項2の発明において、複数のスパイラル状のトラックは、相互に並設されている。相隣接するトラックのサーボ領域は、周方向について互いに異なる時間位置に配置されている。

【0019】請求項3の発明において、相隣接するトラックのサーボ領域におけるユニークディスタンスは、互いに異なる時間間隔に設定されている。請求項4の発明において、複数のトラックで周方向について共通する時間位置に配置されるプリビットは、少なくとも1つのトラックのプリビットを残して、他が省略されている。

40 【0020】請求項5の発明において、アドレス領域のトラック幅はデータ領域およびサーボ領域のトラック幅よりも広く設定されており、複数のトラックでアドレス領域を共通化している。請求項6の発明においては、トラッキングエラー信号に基づいて光ビームがトラックの中心位置に移動するように光学ヘッドのレンズを駆動するための電流の極性を反転させることにより、互いに隣接するトラックの中間に情報を記録再生する。

【0021】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

（実施例1）図1は本発明の実施例1における光ディスクのディスク面におけるトラックの説明図で、光ディスク1のディスク面には、スパイラル状の2本のトラック2a、2bが並設されている。すなわちトラック2a、2bは、全長にわたって、極めて僅かの間隔をあけて隣接している。

【0022】図2は本発明の実施例1における光ディスクのサーボ領域のビット配置とクロック信号の抽出方法とを説明する説明図で、トラック2aには1対のウォブルビット3a、3bとクロックビット4とが所定時間間隔おきに配置されており、トラック2bには1対のウォブルビット5a、5bとクロックビット6とが所定時間間隔おきに配置されている。トラックピッチd<sub>1</sub>は1.0μmであり、トラック2aのウォブルビット3a、3bおよびクロックビット4とトラック2bのウォブルビット5a、5bおよびクロックビット6とは、光ディスク1の周方向について互いに異なる時間位置に配置されている。図2の（a）はトラック2aのRf（+）信号であり、ウォブル信号7a、7bはウォブルビット3a、3bに対応し、クロック信号8はクロックビット4に対応し、ウォブル信号9a、9bはトラック2bのウォブルビット5a、5bに対応し、クロック信号10はトラック2bのクロックビット6に対応している。すなわちウォブル信号9a、9bおよびクロック信号10は、隣接するトラック2bからのクロストークによるものである。図2の（b）はトラック2bのRf（+）信号であり、ウォブル信号11a、11bはトラック2aのウォブルビット3a、3bに対応し、クロック信号12はトラック2aのクロックビット4に対応し、ウォブル信号13a、13bはウォブルビット5a、5bに対応し、クロック信号14はクロックビット6に対応している。すなわちウォブル信号11a、11bおよびクロック信号12は、隣接するトラック2aからのクロストークによるものである。図2の（c）はトラック2aのRf（+）信号を微分し、二値化した信号であり、ウォブルパルス15a、15bはウォブル信号7a、7bに対応し、クロックパルス16はクロック信号8に対応している。図2の（d）はトラック2bのRf（+）信号を微分し、二値化した信号であり、ウォブルパルス17a、17bはウォブル信号13a、13bに対応し、クロックパルス18はクロック信号14に対応している。ウォブルパルス15bとクロックパルス16との時間間隔であるトラック2aのユニークディスタンスUD<sub>1</sub>と、ウォブルパルス17bとクロックパルス18との時間間隔であるトラック2bのユニークディスタンスUD<sub>2</sub>とは、互いに異なる値である。

【0023】図3は本発明の実施例1における光ディスク

クのトラックのフォーマットの説明図で、図3の（a）（c）はトラック2aのフォーマットであり、各セクターの先頭にはアドレス領域20が配置され、それ以降はサーボ領域21とデータ領域22とが交互に配置されている。アドレス領域20にはウォブルビット3a、3bおよびクロックビット4の他にセクターマークなどのプリビットが埋め込まれており、サーボ領域21にはウォブルビット3a、3bおよびクロックビット4が埋め込まれている。図3の（b）（d）はトラック2bのフォーマットであり、各セクターの先頭にはアドレス領域24が配置され、それ以降はサーボ領域25とデータ領域26とが交互に配置されているが、アドレス領域24にはウォブルビット5a、5bやクロックビット6以外のセクターマークなどのプリビットは埋め込まれていない。サーボ領域25にはウォブルビット5a、5bおよびクロックビット6が埋め込まれている。トラック2aのサーボ領域21とトラック2bのサーボ領域25とは、周方向について互いに異なる時間位置に配置されている。

【0024】図4は本発明の実施例1における光ディスクのアドレス領域のビット配置とセクターマークなどの抽出方法とを説明する説明図で、トラック2aのアドレス領域20にはセクターマークなどの複数のプリビット27が埋め込まれているが、トラック2bのアドレス領域24にはセクターマークなどのプリビットは埋め込まれていない。図4の（a）はトラック2aのRf（+）信号であり、図4の（b）はトラック2bのRf（+）信号である。これらRf（+）信号が微分され、二値化された後、図外の変調器に入力されることにより、セクターマークなどのパルスが発生する。トラック2bにはプリビット27が埋め込まれていないが、トラック密度が高いため、トラック2aのプリビット27による漏れ込みにより十分にセクターマークなどを検出できる。

【0025】次に動作を説明する。例えばトラック2aに記録する場合、フォーカスがかかった状態でRf（+）信号は図2の（a）のようになる。そして、このRf（+）信号を微分し、二値化して図2の（c）のようなパルス列を作出する。このパルス列の中からユニークディスタンスUD<sub>1</sub>を利用してクロックパルス16を抽出する。そして、このクロックパルス16に基づいて基準クロック信号を作出し、それを利用して1対のウォブル信号7a、7bの振幅差を検出し、トラッキングエラー信号を作出する。このとき、隣接するトラック2bからのウォブル信号9a、9bおよびクロック信号10が漏れ込んでいるが、ウォブル信号7a、7bおよびクロック信号8とは時間的にずれているため、ウォブル信号7a、7bの振幅には影響を受けない。また、図2の（c）に破線で示すように、誤って相隣接するトラック2bからのウォブル信号9a、9bおよびクロック信号10が二値化された場合でも、誤って検出されたウォブ

ルパルス17a、17bおよびクロックパルス18は、ユニークディスタンスUD<sub>1</sub>がトラック2aのユニークディスタンスUD<sub>2</sub>と等しくないため、クロックパルス16の抽出には影響がない。

【0026】なおセクターマークなどについては、トラック2aとトラック2bとで共通であるので、上記のようにトラック2bのセクターマークなどをトラック2aのセクターマークなどで代用できる。このように、相隣合うトラック2a、2bのウォブルビット3a、3bとウォブルビット5a、5bとの周方向の時間位置を互いに異ならせたので、トラック2a、2b間のトラックピッチd<sub>1</sub>が10μmと狭くても、ウォブル信号7a、7b、9a、9bがクロストークによる影響を受けないことから、正確にトラッキングエラー信号を作出できる。すなわち、例えばトラック2aのウォブルビット3a、3bおよびクロックビット4を読み込んでいるときに、隣のトラック2bのウォブルビット5a、5bおよびクロックビット6には光学スポットが当たらず、クロストークとして入り込みにくい。このためウォブル信号7a、7bの振幅を正確に検出できるので、トラッキング制御が安定化する。また、相隣合うトラック2a、2bのユニークディスタンスUD<sub>1</sub>、UD<sub>2</sub>を互いに異ならせたので、隣接トラックのクロックビット4、6を検出するのを良好に防止できる。また、トラック2bのセクターマークなどに対応するブリビットを省略したので、高密度化できると共に、スタンバーの製作が容易である。すなわち、トラック幅を狭くした場合、ウォブルビット3a、3b、5a、5bやクロックビット4、6はブリビットの時間位置を異ならせたので重ならないが、アドレス領域20、24の他のブリビット27は重なってしまうので、それによってトラック幅が決ってしまう。したがって、アドレス領域24のセクターマークなどのブリビット27を省略することで、トラック幅を狭くでき、高密度に情報を記録することができる。

(実施例2) 図5のように、トラック2a、2bのアドレス領域20を共通化してもよい。すなわちこの実施例2では、サーボ領域21、25およびデータ領域22、26のトラック幅をアドレス領域20のトラック幅の半分にしている。アドレス領域20におけるブリビットはトラック2aとトラック2bとで共通であるので、両者を共通化しても不都合はない。

【0027】このように、トラック2a、2bのアドレス領域20を共通化すれば、高密度化できると共に、スタンバーの製作が容易である。すなわち、トラック幅を狭くした場合、サーボ領域21、25はブリビットの時間位置を異ならせたので重ならないが、アドレス領域20の他のブリビットは重なってしまうので、それによってトラック幅が決ってしまう。したがって、アドレス領域20を共通化することで、トラック幅を狭くでき、高密度に情報を記録することができる。

(実施例3) 図6は本発明の実施例3における光ディスクの記録再生方法を採用した記録再生装置の要部の概略構成図で、この記録再生装置は、図外の対物レンズやアクチュエーターなどを含む光学ヘッド31と、電流・電圧変換回路32と、サーボ回路33と、極性転換回路34と、電流・電圧変換回路35と、マイクロコンピュータを含む制御回路36とを備えている。光学ヘッド31は、光ディスク37のディスク面にレーザービーム38を照射する。電流・電圧変換回路32は、光ディスク37のディスク面からの反射光に応じた光学ヘッド31からの電流を電圧に変換する。サーボ回路33は、電流・電圧変換回路32からの電圧に基づいてトラッキングエラー信号を作出する。極性転換回路34は、制御回路36からの指令に基づいて、サーボ回路33からのトラッキングエラー信号の極性を切り替える。電流・電圧変換回路35は、極性転換回路34からのトラッキングエラー信号の電圧を電流に変換して光学ヘッド31に供給する。なお、実際にはこれ以外にも多数の構成要素を備えているが、本発明の要旨とは直接関係しないので説明を省略する。また、光学ヘッド31のアクチュエーターの構成は、図11および図12に示す従来の光学ヘッドにおけるアクチュエーターと同様である。

【0028】図7は本発明の実施例3における光ディスク37のサーボ領域のビット配置の説明図で、光ディスク37のディスク面には1本のスパイラル状のトラックが配置されており、トラックには、1対のウォブルビット41a、41bとクロックビット42とが多数埋め込まれている。相隣接するトラックのウォブルビット41a、41bおよびクロックビット42は、周方向について互いに同じ時間位置に配置されている。

【0029】次に実施例3における記録再生装置の動作の概略を説明する。光学ヘッド31から出射され、光ディスク37のディスク面で反射されて光学ヘッド31に戻ったレーザービーム38は、光学ヘッド31に含まれているフォトディテクター(図示せず)で受光されて電流に変換される。この光学ヘッド31からの電流は、電流・電圧変換回路32により電圧に変換され、Rf

(+)信号が作出される。サーボ回路33は、電流・電圧変換回路32からのRf(+)信号からクロック信号を抽出し、そのクロック信号からクロックパルスを作り出し、そのクロックパルスからタイミング信号を作り出し、そのタイミング信号からウォブルビット41a、41bによってレーザービーム38が変調を受けた位置を検出して、1対のウォブルビット41a、41bで変調されたウォブル信号の振幅差を抽出し、これを増幅してトラッキングエラー信号を作出する。以上の動作は従来の記録再生装置と同様である。サーボ回路33からのトラッキングエラー信号は、極性転換回路34を介して電流・電圧変換回路35に供給され、電流・電圧変換回路35により電圧に変換されて、光学ヘッド31のアクチュエ



ーターに供給される。これにより、対物レンズが駆動され、レーザービーム38の中心がトラック中心に固定されるようにトラッキング制御が行われる。ここで、使用者が例えば図外のスイッチを操作すると、制御回路36から極性転換回路34に極性転換指令が供給され、極性転換回路34がサーボ回路33からのトラッキングエラー信号の極性を反転させて電流・電圧変換回路35に供給する。

【0030】極性転換回路34によりトラッキングエラー信号の極性を反転させない場合、例えばレーザービーム38が図7の(A)に実線で示す位置にあるときは、対物レンズには矢印g方向に力が働き、レーザービーム38は矢印g方向に動く。逆にレーザービーム38が図7の(A)に破線で示す位置にあるときは、対物レンズには矢印h方向に力が働き、レーザービーム38は矢印h方向に動く。そして、最終的にはレーザービーム38の中心がトラック中心kに位置するように対物レンズが制御される。この場合の動作は図10～図12に示す従来の記録再生装置と同様である。

【0031】極性転換回路34によりトラッキングエラー信号の極性を反転させた場合、光学ヘッド31のアクチュエーターに流す電流の向きが逆方向になるので、対物レンズに働く力の方向が逆方向になる。例えばレーザービーム38が図7の(A)に実線で示す位置にあるときは、対物レンズに矢印h方向の力が働き、レーザービーム38がトラック中心kからますます遠ざかる。そしてレーザービーム38が図7の(B)に実線で示す位置に至ったものとする、隣接トラックのウォブルビット41a、41bが検出され、対物レンズに矢印i方向の力が働き、レーザービーム38が元のトラックの方向に動く。そして、最終的には図7の(B)に仮想線で示すように、レーザービーム38の中心が、相隣接するトラックのトラック中心kの中央に位置するように対物レンズが制御される。すなわち、トラッキングエラー信号の極性を反転させれば、通常の場合とは逆方向であるトラック中心kから遠ざかる方向にレーザービーム38が移動するので、相隣接するトラックのトラック中心kから遠ざかる方向にトラッキング制御がかかる結果、相隣接するトラックの中央にレーザービーム38の中心が位置するように対物レンズが駆動されるのである。

【0032】このように、対物レンズやアクチュエーターなどを含む光学ヘッド31と、電流・電圧変換回路32と、サーボ回路33と、極性転換回路34と、電流・電圧変換回路35と、マイクロコンピュータを含む制御回路36とを備え、トラッキングエラー信号に基づいて光ビームがトラックの中心位置に移動するように光学ヘッドのレンズを駆動するための電流の極性を反転させることにより、互いに隣接するトラックの中間に情報を記録再生するようにすれば、相隣合うトラックの中央に新たに別のトラックが形成されるので、記録密度が2倍に

なり、ウォブルビット41a、41bおよびクロックビット42の配置されたトラックのトラック間隔を狭めずに記録密度を上げることができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、相互に並設された複数のスパイラル状のトラックを有し、サンプルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う光ディスクにおいて、相隣接するトラックのサーボ領域のウォブルビットを、周方向について互いに異なる時間位置に配置したので、トラックピッチが狭くても、ウォブル信号がクロストークによる影響を受けないことから、正確にトラッキングエラー信号を作出でき、記録密度を上げることができる。

【0034】また、サンプルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う光ディスクにおいて、複数のスパイラル状のトラックを相互に並設し、相隣接するトラックのサーボ領域を、周方向について互いに異なる時間位置に配置すれば、上記と同様に、トラックピッチが狭くても、ウォブル信号がクロストークによる影響を受けないことから、正確にトラッキングエラー信号を作出でき、記録密度を上げることができる。

【0035】また、相隣接するトラックのサーボ領域におけるユニークディスタンスを、互いに異なる時間間隔に設定すれば、隣接トラックのクロックビットを検出するのを良好に防止でき、トラッキング制御を正確に行うことができる。また、複数のトラックで周方向について共通する時間位置に配置されるブリビットのうち、少なくとも1つのトラックのブリビットを残して、他を省略すれば、スタンバーの製作が容易であり、スタンバーの製作上の都合に起因するトラック間隔の限界を解決できることから、高密度化できる。

【0036】また、アドレス領域のトラック幅をデータ領域およびサーボ領域のトラック幅よりも広くすることにより、複数のトラックでアドレス領域を共通化すれば、スタンバーの製作が容易であり、高密度化できる。また、サンプルドサーボ方式によりトラッキング制御を行いながら光ディスクに情報を記録再生する光ディスクの記録再生方法において、トラッキングエラー信号に基づいて光ビームがトラックの中心位置に移動するように光学ヘッドのレンズを駆動するための電流の極性を反転させることにより、互いに隣接するトラックの中間に情報を記録再生すれば、相隣合うトラックの中央に新たに別のトラックが形成される結果となるので、記録密度が2倍になり、ウォブルビットおよびクロックビットの配置されたトラックのトラック間隔を狭めずに記録密度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における光ディスクのディスク面におけるトラックの説明図である。

【図2】本発明の実施例1における光ディスクのサーボ

領域のビット配置とクロック信号の抽出方法とを説明する説明図である。

【図3】本発明の実施例1における光ディスクのトラックのフォーマットの説明図である。

【図4】本発明の実施例1における光ディスクのアドレス領域のビット配置とセクターマークなどの抽出方法とを説明する説明図である。

【図5】本発明の実施例2における光ディスクのトラックのフォーマットの説明図である。

【図6】本発明の実施例3における光ディスクの記録再生方法を採用した記録再生装置の要部の概略構成図である。

【図7】本発明の実施例3における光ディスクのサーボ領域のビット配置の説明図である。

【図8】サンブルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う従来の光ディスクにおけるサーボ領域の配置の説明図である。

【図9】サンブルドサーボ方式によりトラッキング制御を行う従来の光ディスクにおけるサーボ領域のビット配置とクロック信号の抽出方法とを説明する説明図である。

【図1.0】サンブルドサーボ方式によりトラッキング制\*

\*御を行う従来の光ディスクにおけるサーボ領域のビット配置とウォブルビットの検出信号とを説明する説明図である。

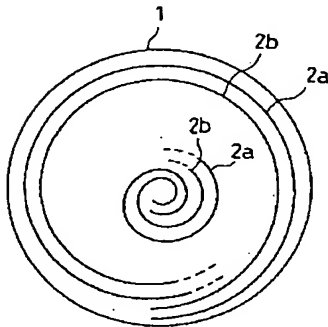
【図11】従来の光ディスクの記録再生装置におけるアクチュエーターの概略構成図である。

【図12】従来の光ディスクの記録再生装置におけるアクチュエーターの要部拡大斜視図である。

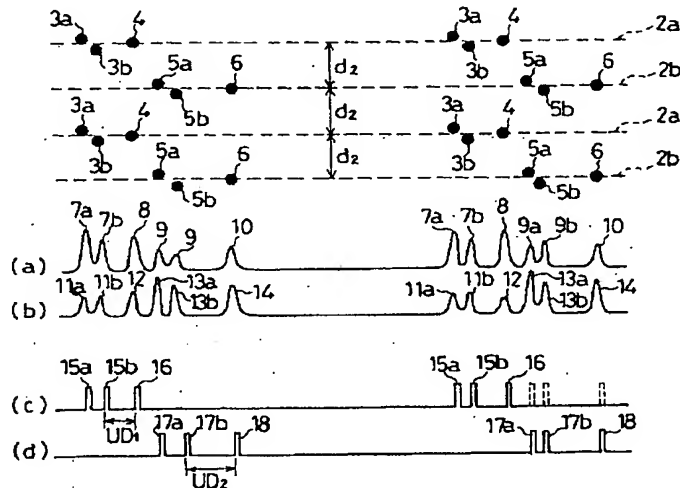
【符号の説明】

- |          |         |
|----------|---------|
| 1        | 光ディスク   |
| 2 a, 2 b | トラック    |
| 3 a, 3 b | ウォブルビット |
| 5 a, 5 b | ウォブルビット |
| 2 0      | アドレス領域  |
| 2 1      | サーボ領域   |
| 2 2      | データ領域   |
| 2 4      | アドレス領域  |
| 2 5      | サーボ領域   |
| 2 6      | データ領域   |
| 2 7      | プリビット   |
| 3 1      | 光学ヘッド   |
| 3 4      | 極性転換回路  |

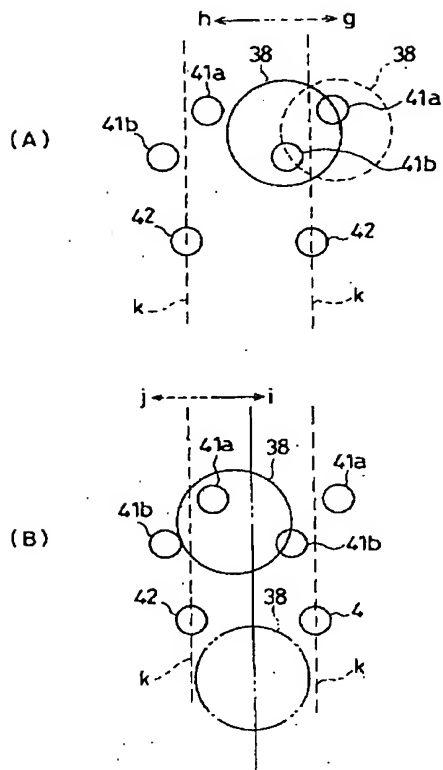
【図1】



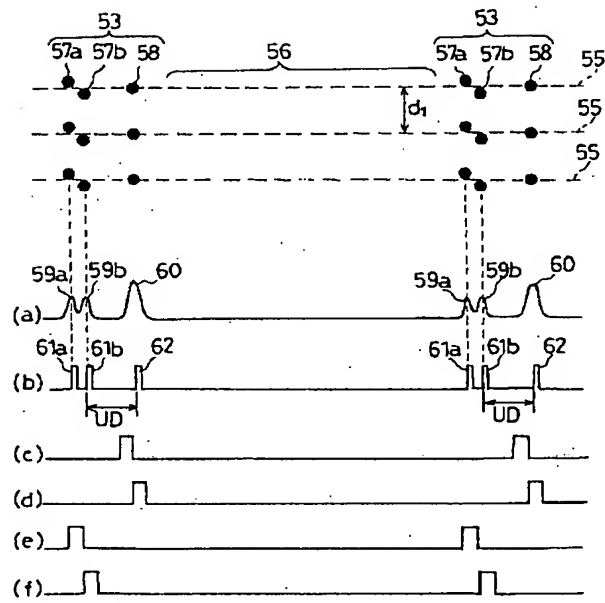
【図2】



【図7】

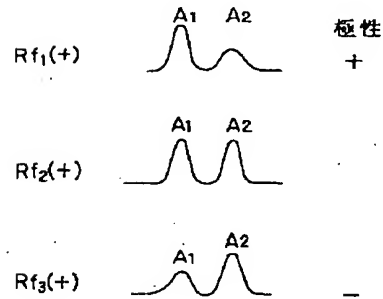
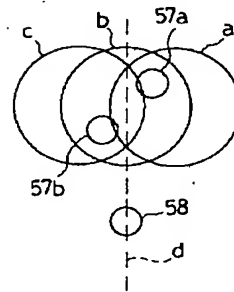


【図9】

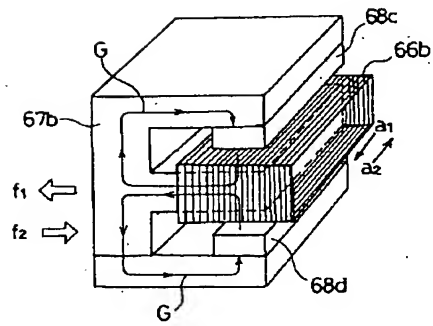


【図10】

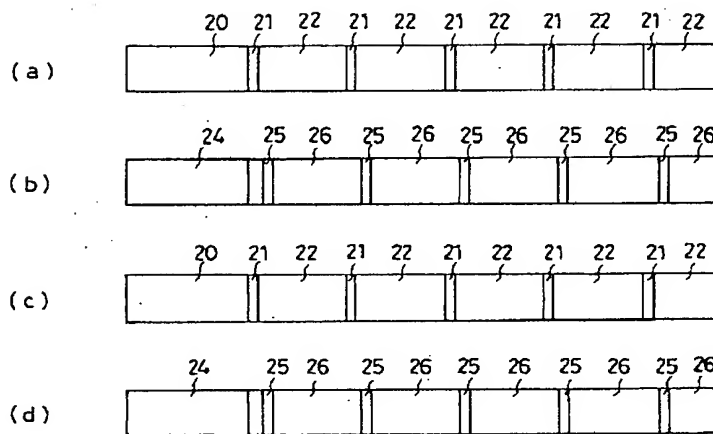
f → ← e



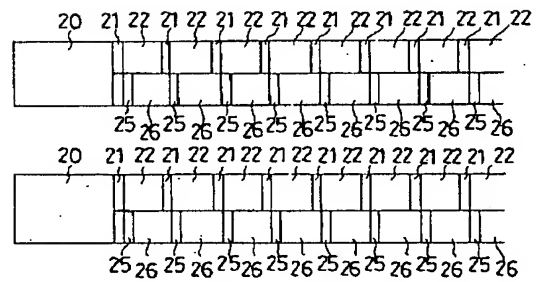
【図12】



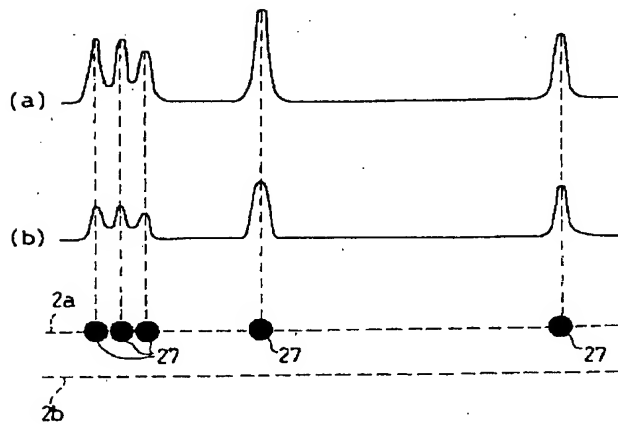
【図3】



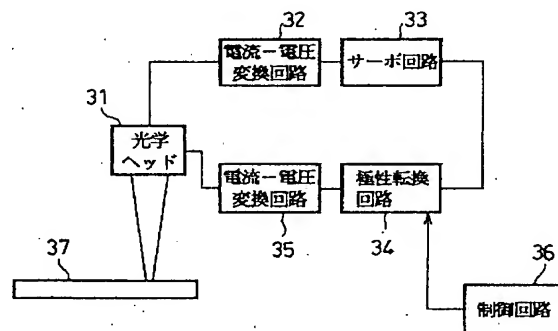
【図5】



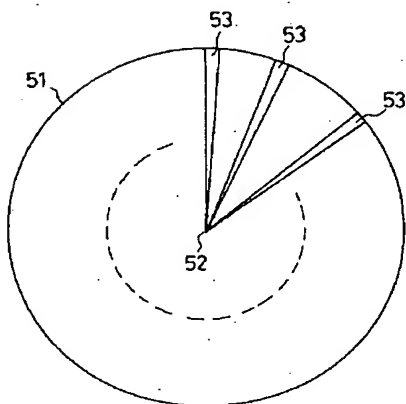
【図4】



【図6】



【図8】



【図11】

